



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 179 363
A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 85112878.5

⑮ Int. Cl.⁴: B 41 F 13/18
B 41 F 13/22

⑭ Anmeldetag: 11.10.85

⑯ Priorität: 25.10.84 DE 3439090

⑰ Anmelder: Albert-Frankenthal AG
Johann-Klein-Strasse 1 Postfach 247
D-6710 Frankenthal(DE)

⑱ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.86 Patentblatt 86/18

⑲ Erfinder: Maier, Peter, Dipl.-Ing.
Schillingstrasse 1
D-6520 Worms(DE)

⑳ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

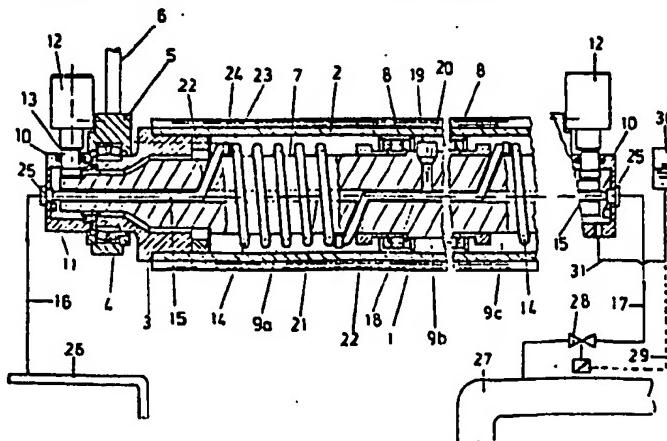
㉑ Erfinder: Niedermayer, Arnold
Richard-Wagner-Strasse 28
D-6711 Beindersheim(DE)

㉒ Vertreter: Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.
Patentanwalt Prinzregentenstrasse 1
D-8900 Augsburg(DE)

㉓ Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen.

㉔ Bei einem Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen mit einem drehbar gelagerten, rohrförmigen Mantel (2), der von einer in Drehrichtung stehenden, einen gegenüber dem Innendurchmesser des Mantels kleineren Außendurchmesser aufweisenden Spindel (7) durchsetzt und hiermit über mindestens ein symmetrisch zur Zylindermitte und koaxial zur Zylinderachse angeordnetes Stützlager (8) verbunden ist, das den als Aufnahmerraum für

eine mittels mindestens eines Wärmetauschers (14) kühlabare Ölfüllung ausgebildeten Ringraum (9) zwischen Spindel (7) und Mantel (2) überbrückt, sind der bzw. die Wärmetauscher (14) im Ringraum (9) zwischen Spindel (7) und Mantel (2) angeordnet, an der Spindel (7) befestigt, und mittels über zugeordnete Spindelausnehmungen (21, 22) führender, flexibler Anschlußleitungen (15) mit jeweils einer äußeren Kühlmittelzulaufleitung (16) bzw. -ablaufleitung (17) verbunden.



Zylinder für bahnförmiges Material verarbei-
tende Maschinen

Die Erfindung betrifft einen Zylinder ^{für} bahnförmiges Ma-
terial verarbeitene Maschinen, insbesondere einen Presseur
für Tiefdruckmaschinen, mit einem auf seitlichen Lager-
schilden drehbar gelagerten, rohrförmigen Mantel, der
5 von einer in Drehrichtung stehenden, einen gegenüber
dem Innendurchmesser des Mantels kleineren Außendurch-
messer aufweisenden Spindel durchsetzt und hiermit über
mindestens ein symmetrisch zur Zylindermitte und koaxial
zur Zylinderachse angeordnetes Stützlager verbunden ist,
10 das den als Aufnahmeraum für eine ihn zumindest teilwei-
se einnehmende Ölfüllung ausgebildeten Ringraum zwischen
Spindel und Mantel überbrückt.

Ein Zylinder dieser Art ist aus der DE-A 31 14 731 be-
kannt. Bei der hier vorgesehenen Ölfüllung handelt es
15 sich jedoch um eine stehende Ölfüllung, die lediglich
dazu dient, einen Wärmeausgleich über der Zylinderlänge
herbeizuführen und lokale Temperaturspitzen des Zylin-
dermantels zu verhindern. Eine Kühlung des Zylinderma-
ntels und damit des Mantelbezugs ist hierbei nicht möglich.
20 Bei dieser bekannten Anordnung ergibt sich daher eine
Beschränkung der zulässigen Zylinderdrehzahl auf einen

Wert, der deutlich unterhalb der bei modernen Tiefdruckmaschinen geforderten Drehzahl von 50 000 Umdrehungen pro Stunde liegt, da bei hohen Drehzahlen die Walkarbeit innerhalb des Gummibezugs zu einer Gummikerntemperatur führt, die oberhalb der zulässigen Grenze liegt und damit die Lebensdauer des Gummibezugs negativ beeinflußt.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Zylinder eingangs erwähnter Art so zu verbessern, daß auf einfache Weise eine zuverlässige Kühlung des Öls und eine vergleichsweise niedrige, über der Zylinderlänge gleichmäßige Kerntemperatur des Gummibezugs des rotierenden Mantels erreicht werden, so daß auch bei vergleichsweise hohen Zylinderdrehzahlen eine hohe Lebensdauer des Gummibezugs gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Ringraum zwischen Spindel und Mantel mindestens ein die Spindel umgebender Wärmetauscher angeordnet ist, der auf an der Spindel befestigten Haltern aufgenommen und mittels über zugeordnete Spindelausnehmungen führender, zumindest teilweise als flexible Schlauchabschnitte ausgebildeter Anschlußleitungen mit einer äußeren Kühlmitzulaufleitung bzw. -ablaufleitung verbunden ist.

Hierbei ist der Wärmetauscher in vorteilhafter Weise in den Zylinderaufbau integriert. Ein innenliegender Wärmetauscher hier vorliegender Art bietet in vorteilhafter Weise die Möglichkeit, Temperaturunterschiede einfach durch einen hohen Kühlmitteldurchsatz weitestgehend zu reduzieren, was sich positiv auf die Erzielung

einer möglichst gleichmäßigen Öltemperatur über der gesamten Zylinderlänge auswirkt. Das den Wärmetauscher durchströmende Kühlmedium kann hierbei einfach von einem vorlaufseitig unter Druck stehenden Versorgungsnetz, 5 beispielsweise einem Wasserleitungsnetz, abgenommen werden. Eine Umlanzanlage ist hier daher in vorteilhafter Weise entbehrlich. Dadurch, daß der Wärmetauscher auf spindelseitig befestigten Haltern aufgenommen ist und daß die über Spindelausnehmungen führenden Anschlußleitungen zumindest teilweise als flexible Schläuchabschnitte ausgebildet sind, ist sichergestellt, daß innerhalb der dem spindelseitig befestigten Wärmetauscher zugeordneten Anschlußleitungen die aufgrund einer Durchbiegung einer Spindel bzw. des gegenläufig hierzu sich 10 durchbiegenden Mantels sich ergebenden Bewegungen aufgenommen werden können, ohne daß sich Zwangskräfte ergeben.

In vorteilhafter Ausgestaltung der übergeordneten Maßnahmen können der bzw. die Wärmetauscher als die Spindel 20 umgebende Rohrschlange bzw. Rohrschlangen ausgebildet sein. Hierdurch ergeben sich ein einfacher Wärmetauscheraufbau sowie eine platzsparende Anordnung und eine vergleichsweise große wirksame Oberfläche.

In weiterer Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen 25 können zwei durch das bzw. die Stützlager voneinander getrennte Wärmetauscher vorgesehen sein. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise einen zur Zylindermitte symmetrischen Aufbau und wirkt sich vorteilhaft auf die Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Öltemperatur über der gesamten Zylinderlänge aus. In weiterer zweckmäßiger

Fortbildung dieses Gedankens können die beiden Wärmetauscher strömungsmäßig hintereinander geschaltet und hierzu durch eine über eine Spindelausnehmung führende, den Bereich des Stützlagers bzw. der Stützlager überbrückende Verbindungsleitung miteinander verbunden sein.

5 Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise einen sehr einfachen Aufbau. Dennoch läßt sich hierbei einfach durch einen hohen Kühlmitteldurchsatz eine nahezu gleichmäßige Oberflächentemperatur im Bereich der gesamten Wärmetauscheranordnung erreichen.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltung kann darin bestehen, daß in einem wärmetauscherfreien Bereich des Ringraums an der Spindel befestigte, von dieser radial wegstehende und bis in den Bereich des Mantels reichende Ölabstreifer angeordnet sind, denen in den Bereich eines zugeordneten Wärmetauschers führende Spindelausnehmungen zugeordnet sind. Das von den Ölabstreifern den zugeordneten Spindelausnehmungen zugeführte Öl wird hierbei über diese Spindelausnehmungen in den Bereich eines Wärmetauschers gepumpt. Aufgrund der bei einer Rotation des Mantels sich ergebende Fliehkräfte ergibt sich dabei automatisch ein Niveaualausgleich und damit eine Ölrückführung. Der durch diese Maßnahmen bewirkte Ölkreislauf wirkt sich vorteilhaft auf die Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Öltemperatur über der gesamten Zylinderlänge aus.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der übergeordneten Maßnahmen können die den Wärmetauschern zugeordneten Anschluß- bzw. Verbindungsleitungen auf 30 ihrer gesamten Länge als durch die zugeordneten Spindel-

- 4a -

ausnehmungen hindurchgreifende, flexible Schläuchabschnitte ausgebildet sein. Diese Maßnahme vereinfacht die Montage und ergibt in vorteilhafter Weise gleichzeitig die erwünschte flexible Verbindung der stationär

- 5 zu verlegenden Kühlmittelzu- bzw. -ablaufleitungen mit den spindelseitig zu verlegenden Anschlußleitungen, so daß die Bewegbarkeit der Spindel hierdurch nicht beeinträchtigt wird.

- 10 Zweckmäßig können die Schlauchabschnitte gegenüber der zugeordneten Spindelausnehmung Untermaß besitzen. Dies ermöglicht eine gleichzeitige Verwendung dieser Spindelausnehmungen zur Ölumwälzung.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Wei-

terbildungen der übergeordneten Maßnahmen ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den restlichen Unteransprüchen.

- 5 Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch einen mit Wärmetauschern versehenen Presseur für eine Tiefdruckmaschine.

Der grundsätzliche Aufbau und die Wirkungsweise von Tiefdruckmaschinen sind an sich bekannt und bedürfen daher im 10 vorliegenden Zusammenhang keiner näheren Erläuterung mehr. Der der Zeichnung zugrundeliegende Presseur besteht aus einem mit einem Gummibezug 1 versehenen, rohrförmigen Mantel 2, der im Bereich seiner Enden mit seitlichen Lagerstützen 3 versehen ist, die eine zur Mantelbohrung 15 axiale Bohrung aufweisen und über Schwenklager 4 an seitlichen Lagerschilden 5 gelagert sind. An den Lagerschilden 5 greifen Hubzylinder 6 an, mit Hilfe derer der Presseur an den jeweils zugeordneten Zylinder angestellt bzw. angepreßt bzw. von diesem abgehoben werden kann. Innerhalb 20 des rohrförmigen Mantels 2 ist eine ihn durchsetzende, in Drehrichtung stehende Spindel 7 vorgesehen, deren Außen-durchmesser kleiner als der Innendurchmesser der Mantel-bohrung bzw. der Bohrung der Lagerstützen 3 ist. Die in Drehrichtung stehende Spindel 7 ist durch zwei symmetrisch 25 zur Presseurmitte und koaxial zur Presseurachse angeordnete Stützlager 8 mit dem Mantel 2 verbunden. Die Stützlager 8 sind einerseits durch einen spindelseitigen Bund und andererseits durch eine mit einem geteilten Klemmring ver-sehene, auf die Spindel 7 aufgeklemmte Büchse fixiert. 30 Die Stützlager 8 teilen den Ringraum zwischen der Spindel 7

und dem Mantel 2 in drei voneinander getrennte Kammern 9a, 9b, 9c auf.

- Die Spindel 7 ist länger als der mit den seitlichen Lagerstutzen 3 versehene Mantel 2, so daß die Enden der Spindel 5 7 über die Enden der Lagerzapfen 3 und damit des Mantels 2 auskragen. Die über die seitlichen Lagerzapfen 3 auskragenden Enden der Spindel 7 sind von einer jeweils zugeordneten Verschlußkappe 10 umfaßt. Die Verschlußkappen 10 sind mit dem jeweils benachbarten Lagerschild 5 verschraubt.
- 10 Zur Fixierung der Spindel 7 in axialer Richtung sind die Verschlukappen 10 mit inneren Anlaufnasen 11 versehen. Zur Abdichtung der Schwenklager 4 gegenüber dem Innenraum der Verschlußkappen 10 ist jeweils eine zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der Verschlußkappen 10 15 und des jeweils benachbarten Lagerzapfens 3 angeordnete Bewegungsdichtung etwa in Form eines Simmerrings oder der gleichen vorgesehen.

- Zur Bewerkstelligung eines Biegeausgleichs sind an den aus dem Mantel 2 herausragenden Spindelenden angreifende, 20 bezüglich der Presseurachse in radialer Richtung betätigebare, als Zylinder-Kolbenaggregate ausgebildete Stellorgane 12 vorgesehen, die mit dem jeweils benachbarten Lagerschild 5 fest verbunden sind. Die Verschlußkappen 14 sind im Bereich ihres zylindrischen Teils mit jeweils 25 einer dme zugeordneten Stellorgan 12 zugeordneten Radialbohrung versehen, in die das dem hiervon umfaßten Spindelende jeweils zugeordnete Stellorgan 12 stößelförmig hindurchgreift. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind den Stellorganen 12 in die Radialbohrung der jeweils benachbarten Verschlußkappe 10 eingreifende Stöbel 13 zu-

geordnet, an deren äußerem Ende die Kolbenstange des das betreffende Stellorgan 12 bildenden Zylinder-Kolbenaggregats anliegt.

Im Gummibezug 1 kommt es infolge der bei jeder Umdrehung 5 des Mantels 2 sich ergebenden Walkarbeit zu einer starken Wärmeentwicklung. Außerdem kann es hierbei aufgrund der Lagerreibung im Bereich der Stützlager 8 zu einer lokalen Wäremehrung kommen. Um die Oberflächentemperatur und die Kerntemperatur des Gummibezugs 1 dennoch in zulässigen 10 Grenzen zu halten und einen Temperaturausgleich über der ganzen Presseurlänge zu gewährleisten, ist der Ringraum 9 mit einer ihn teilweise einnehmenden Ölfüllung versehen, die ihrerseits laufend gekühlt wird. Hierzu ist im Ringraum 9 mindestens ein an der Spindel 7 befestigter Wärmetauscher 14 untergebracht, der so angeordnet ist, daß er 15 mit seiner Oberfläche in die bei sich drehendem Mantel 2 aufgrund der Fliehkraft ringförmig an die Innenseite des Mantels 2 sich anlegende Ölfüllung eintaucht und der mittels entsprechender presseurseitiger Anschlußleitungen 15 20 mit einer außerhalb des Presseurs angeordneten, stationären Kühlmittelzulaufleitung 16 bzw. Kühlmittelablaufleitung 17 verbunden ist. Die Anschlußleitungen 15 verlaufen in spindelseitig vorgesehenen Ausnehmungen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Wärmetauscher 14 vorgesehen, die in den beiden äußeren Ringraumkammern 9a bzw. 9c untergebracht sind. Diese beiden Wärmetauscher 14 können strömungsmäßig parallel geschaltet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Wärmetauscher 14 strömungsmäßig hintereinander geschaltet. Hierzu sind die Wärmetauscher 14 durch eine die mittlere, durch

die Stützlager 8 begrenzte Ringraumkammer 9b überbrückende Verbindungsleitung 18 miteinander verbunden. Die Verbindungsleitung 18 verläuft in einer zugeordneten Spindelausnehmung, so daß im Bereich der Stützlager 8 keine Kollisionen auftreten können. Im Bereich der mittleren Ringraumkammer 9b sind an der Spindel 7 befestigte, hiervon radial wegstehende, mit ihrem äußeren Ende bis in den Bereich des Mantels 2 reichende Schaufeln 19 vorgesehen. Diese tauchen in das bei laufendem Mantel 2 ringförmig an diesen sich anlegende Öl ein und wirken somit als Öl-abstreifer. Die Schaufeln 19 sind im Bereich weiterer Spindelausnehmungen angeordnet, welche die den Schaufeln 19 zugeordneten Bereiche des Ringraums 9 mit den den Wärmetauschern 14 zugeordneten Bereichen des Ringraums 9 strömungsmäßig verbinden. Während des Betriebs wird somit das von den Schaufeln 9 abgestreifte und nach radial innen geleitete Öl in die den Wärmetauschern 14 zugeordneten Bereiche des Ringraums 9 gepumpt. Aufgrund des infolge der Fliehkraft sich ergebenden Niveaualausgleichs erfolgt automatisch ein Rückfluß des Öls über die Stützlager 8, die hier als Wälzlagere ausgebildet sind. Diese Ölumwälzung ergibt einen guten Temperaturausgleich und gewährleistet gleichzeitig eine gute Lagerschmierung.

Die Anschlußleitungen 15 und die Verbindungsleitung 18 können einfach als in der zugeordneten Spindelausnehmung verlegte, flexible Schlauchabschnitte ausgebildet sein. Die Flexibilität der Schlauchabschnitte erleichtert ihren Einzug in die zugeordnete Spindelausnehmung. Gleichzeitig ergibt sich hierdurch eine flexible Verbindung der auf der mittels der Stellorgane 12 bewegbaren Spindel 7 befestigten Wärmetauscher 14 mit den stationär verlegten Kühl-

mittelzu- bzw. -ablaufleitungen 16 bzw. 17. Die die Anschlußleitungen 15 und die Verbindungsleitung 18 bildenden Schlauchabschnitte besitzen im dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüber der lichten Weite der jeweils zu-
5 geordneten Spindelausnehmung Untermaß. Hierdurch ist sichergestellt, daß die mit Hilfe der Schaufeln 19 bewirkte Ölumwälzung über die der Anschlußleitung 18 und/ oder den Verbindungsleitungen 15 zugeordneten Spindelaus-
nehmungen führen kann, die hierzu mit im Bereich der
10 Schaufeln 19 ausmündenden radialen Abzweigungen 20 ver-
sehen sind.

Die Ausnehmungen der Spindel 7 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel in Form einer zentral angeordneten, axialen Durchgangsbohrung 21 ausgebildet, von der vor und
15 hinter jedem Wärmetauscher 14 radial ausmündende, zur Aufnahme der wärmetauscherseitigen Endbereiche der die Anschlußleitungen 15 bzw. die Verbindungsleitung 18 bildenden Schlauchabschnitte dienende Radialbohrungen 22 und die den Schaufeln 19 zugeordneten Abzweigungen 20 bilden-
20 de Radialbohrungen abgehen. Die den Anschlußleitungen 15 bzw. der Verbindungsleitung 18 zugeordneten Radialbohrungen 22 sind zur Spindelachse geneigt angeordnet, was den Einzug der die Anschlußleitungen 15 bzw. die Verbindungsleitung 18 bildenden Schlauchabschnitte erleichtert. Es
25 wäre auch denkbar, die Spindelausnehmungen als Leitungsschnitte auszubilden, so daß lediglich von den Endquerschnitten der Spindelausnehmungen wegführende Anschlußstutzen erforderlich wären. Die Verwendung von in den Spindelausnehmungen verlegten Schlauchabschnitten erleichtert jedoch die Herstellung der Spindelausnehmungen
30 und die Leitungsmontage.

Zur Befestigung der Wärmetauscher 14 auf der Spindel 7 sind auf dieser befestigte Halteböcke 23 vorgesehen, die mit einer Verbindungsmuffe 24 versehen sind, an der einerseits das jeweils benachbarte Ende eines Wärmetauschers 14 und andererseits das zugeordnete Ende einer Anschluß- bzw. Verbindungsleitung 15 bzw. 18 durch Schraubverschluß festlegbar sind. Die im Bereich der Spindelenden aus der Axialbohrung 21 herausragenden, die Anschlußleitungen 15 bildenden Schlauchabschnitte sind im Bereich der Verschlußkappen 10 mit der Kühlmittelzulaufleitung 16 bzw. Kühlmittelablaufleitung 17 verschraubt. Hierzu sind in die Verschlußkappen 10 eingesetzte Verbindungsmuffen 25 vorgesehen. Die die Spindel 7 überragenden Enden der Schlauchabschnitte 7 gewährleisten die infolge der Spindeldurchbiegung benötigte Beweglichkeit.

Als Kühlmittel kann Wasser Verwendung finden. Kühlwasser steht in vielen Druckereien in Form eines vorlaufseitig unter Druck stehenden, von einer zentralen Kühlstation aus gespeisten Netzes zur Verfügung. Wo dies nicht der Fall ist, kann einfach aus dem normalen Wasserleitungsnetz entnommenes Wasser Verwendung finden. Die Kühlmittelzulaufleitung 16 ist dementsprechend als Stichleitung eines derartigen Versorgungsnetzes 26 ausgebildet. Der Netzdruck reicht dabei aus, um eine ordnungsgemäße Kühlmittelströmung im Bereich der Wärmetauscher 14 zu gewährleisten. Die Kühlmittelablaufleitung 17 mündet in ein Abflußrohr 27, das zur zentralen Kühlstation zurückführt oder, bei Verwendung von Leitungswasser, in die normale Abwasserkanalisation mündet. Zur Gewährleistung einer möglichst gleichbleibenden Temperatur des im Ringraum 9 vorhandenen Öls ist im Bereich der Kühlmittelablaufleitung 17 ein termo-

statisch steuerbares Drosselventil 28 vorgesehen, das den Kühlmitteldurchsatz in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur oder, wie hier, zweckmäßig in Abhängigkeit vom der Öltemperatur reguliert. Hierzu ist ein die Öltemperatur erfassender Meßfühler 29 vorgesehen. Um den Ölstand im Ringraum 9 auf einem gewünschten Niveau zu halten und die Entstehung eines Überdrucks im Ringraum 9 zu verhindern, ist ein außerhalb des Presseurs angeordneter Ölausgleichsbehälter 30 vorgesehen, der über eine Stichleitung 31 mit dem Ringraum 9 verbunden ist. Die Stichleitung 31 ist mit einem im Bereich einer Verschlußkappe 10 angeordneten Anschlußstutzen verschraubt.

Die Spindel 7 samt den hierauf anzuordnenden Teilen in Form der Stützlager 8, der Wärmetauscher 14 und der diesen zugeordneten Halteböcke 23 sowie Anschlußleitungen 15 und Ablaufleitungen 18 und der Schaufeln 19 bildet praktisch eine vormontierbare Baueinheit. Erst nach Montage dieser Teile werden der Mantel 2 aufgeschoben und die seitlichen Lagerstutzen montiert. Die Integration der Wärmetauscher 14 in den Presseur wirkt sich daher nicht nachteilig auf die Montage aus.

Patentansprüche

1. Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen, insbesondere Presseur für Tiefdruckmaschinen, mit einem auf seitlichen Lagerschilden (5) drehbar gelagerten, rohrförmigen Mantel (2), der von einer in Drehrichtung stehenden, einen gegenüber dem Innendurchmesser des Mantels (2) kleineren Außendurchmesser aufweisenden Spindel (7) durchsetzt und hiermit über mindestens ein symmetrisch zur Zylindermitte und koaxial zur Zylinderachse angeordnetes Stützlager (8) verbunden ist, das den als Aufnahmeraum für eine ihn zumindest teilweise einnehmende Ölfüllung ausgebildeten Ringraum (9) zwischen Spindel (7) und Mantel (2) Überbrückt, dadurch gekennzeichnet, daß im Ringraum (9) zwischen Spindel (7) und Mantel (2) mindestens ein die Spindel (7) umgebender Wärmetauscher (14) angeordnet ist, der auf an der Spindel (7) befestigten Haltern (23) aufgenommen und mittels über zugeordnete Spindelausnehmungen (21, 22) führender, zumindest teilweise als flexible Schlauchabschnitte ausgebildeter Anschlußleitungen (15) mit einer äußeren Kühlmitzelaufleitung (16) bzw. -ablaufleitung (17) verbunden ist.

2. Zylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Wärmetauscher (14) als die Spindel (7) umgebende Rohrschlange bzw. Rohrschlangen ausgebildet ist bzw. sind.
- 5 3. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (2) durch an seinen seitlichen Enden dichtend anliegende, die Enden der Spindel (7) übergreifende Verschlußkappen (10) abgedichtet ist, in die jeweils eine Verbindungs-muffe (25) eingesetzt ist, mittels der die Kühlmit-zelaufleitung (16) bzw. -ablaufleitung (17) mit der jeweils benachbarten Anschlußleitung (15) ver-bunden sind.
10
4. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitungen (15) zumindest in dem den Abstand zwischen einer Verschlußkappe (10) und dem benachbarten Ende der Spindel (7) überbrückenden Bereich jeweils einen flexiblem Schlauchabschnitt aufweisen.
15
- 20 5. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei aus fünf, vorzugsweise strömungsmäßig hintereinander geschal-tete Wärmetauscher (14) vorgesehen sind, die jeweils durch eine über eine Spindelausnehmung (21, 22) füh-rende, den Stützlagerbereich überbrückende Verbin-dungsleitung (18) miteinander verbunden sind.
25
6. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem wärmetauscher-

- freien Bereich des Ringraums (9) an der Spindel (7) befestigte, von dieser radial wegstehende und bis in den Bereich des Mantels (2) reichende Ölabstreifer (Schaufeln 19) vorgesehen sind, denen in den Bereich eines zugehörigen Wärmetauschers (14) führende Spindelausnehmungen (20, 21) zugeordnet sind.
7. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (7) mit einer zentral angeordneten, axialen Durchgangsböhrung (21) versehen ist, von der den Ölabstreifern (19) zugeordnete bzw. die Anschlußleitungen (15) bzw. die Verbindungsleitung (18) aufnehmende Radialbohrungen (20, 22) abgehen, von denen vorzugsweise die den Anschlußleitungen (15) bzw. der Verbindungsleitung (18) zugeordneten Radialbohrungen (22) zur Spindelachse geneigt angeordnet sind.
8. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitungen (15) bzw. die Verbindungsleitung (18) insgesamt als durch die zugeordneten Spindelausnehmungen (21, 22) hindurchführende, flexible Schlauchabschnitte ausgebildet sind, wobei zumindest der die Verbindungsleitung (18) bildende Schlauchabschnitt, vorzugsweise alle Schlauchabschnitte, gegenüber der zugeordneten Spindelausnehmung (21, 22) Untermaß besitzt bzw. besitzen.
9. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmittelzulaufleitung (16) an ein vorlaufseitig unter Druck stehendes

des Kühlmittelnetz (26) angeschlossen ist.

10. Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Kühlmittelablauf-
leitung (17) ein termöstatisch, vorzugsweise in Ab-
5 hängigkeit von der Öltemperatur, steuerbares Drossel-
ventil (28) vorgesehen ist.

179363

